

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249565

Ref. ①

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G01S 5/14
G08G 1/0969

(21)Application number : 11-142446

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1999

(72)Inventor : NAKAJIMA SHUJI
NAKABACHI HIROYUKI
NAKAGAWA MAKOTO
AOKI NOBUHIRO
USHIYAMA KAZUTO
YOSHIIKE SATOSHI

(30)Priority

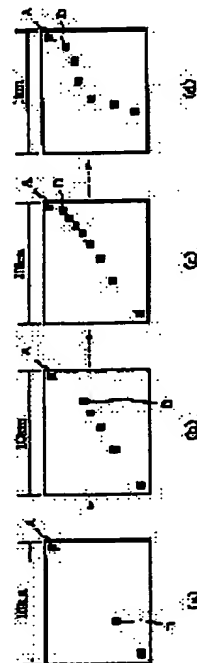
Priority number : 10377621 Priority date : 31.12.1998 Priority country : JP

(54) POSITIONING APPARATUS AND RECEIVER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prolong the cell life and allow the apparatus to be downsized.**SOLUTION:** A receiver takes a measuring process to measure own position, based on position information sent from GPS satellites, and the measured own position is shown on the screen of a display.

According to the change rate magnitude on which the position change of own position on the display screen reflects, the execution interval of the measuring process is reduced. When own position D is remote from a destination A, a) the execution interval is set long and c) when approaching to the destination A, it is reduced. With ensuring the convenience, the power consumption required for the measuring process in not so needed circumstances is saved. When the distance from the destination A is constant, d) the display screen is zoomed to make the screen easy to see.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249565

(P2000-249565A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	D 2 F 0 2 9
G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/0969		G 0 8 G 1/0969	5 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平11-142446	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22) 出願日	平成11年5月21日 (1999.5.21)	(72) 発明者	中島 周司 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
(31) 優先権主張番号	特願平10-377621	(72) 発明者	中鉢 浩幸 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
(32) 優先日	平成10年12月31日 (1998.12.31)	(74) 代理人	100088100 弁理士 三好 千明
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

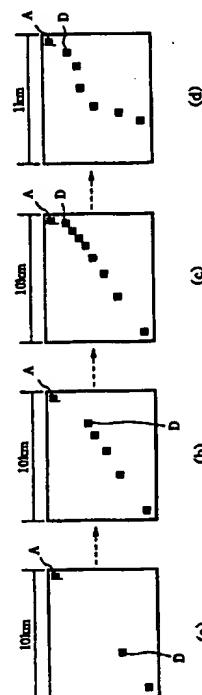
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測位装置及び受信装置

(57) 【要約】

【課題】 電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる測位装置及び受信装置を手提供する提供する。

【解決手段】 受信装置は、GPS衛星から送られてくる位置情報に基づき自己位置を計測する計測処理を行い、計測した自己位置を表示部の表示画面に表示する。表示画面における自己位置の位置変化が反映される変化度合の大きさに対応し、計測処理の実行間隔を短くする。自己位置Dが目的地Aから遠いときには実行間隔を長くし (a)、目的地Aに近づくにしたがって短くする (c)。利便性を確保しつつ、あまり必要としない状況での計測処理に要する消費電力を削減する。また目的地Aとの距離が一定距離となったら表示画面の縮尺を拡大し (d)、表示画面を見やすくする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 測位衛星から送られてくる位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、

この受信手段により計測された自己位置を表示する表示手段と、

前記測位手段による自己位置の計測間隔を、前記表示手段に自己位置の位置変化が反映される変化度合の大きさに対応して短くする制御手段とを備えたことを特徴とする測位装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記表示手段による前記自己位置の表示に関する分解能に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1 記載の測位装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、自己の移動速度に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の測位装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記自己位置を含む前記表示手段における表示画面の縮尺に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の測位装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記測位手段により計測された自己位置により示される現在地から、設定されている目的地までの距離に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の測位装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、設定されている出発地から目的地までの距離に占める、前記出発地から前記測位手段により計測された自己位置により示される現在地までの距離の割合に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の測位装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、測位衛星の捕捉数に基づき前記変化度合を判断することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の測位装置。

【請求項 8】 前記測位手段が前記位置情報を受信する受信手段を含む一方、前記測位手段による自己位置の計測が行われていない時、前記受信手段の電源を遮断する遮断手段を備えたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の測位装置。

【請求項 9】 複数の測位衛星から送られてくる複数の位置情報を受信する受信手段と、

この受信手段により受信された複数の位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、

前記受信手段による前記位置情報の受信対象となる測位衛星の数を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする測位装置。

【請求項 10】 前記受信対象となる測位衛星を受信環境に応じて設定する設定手段を備えたことを特徴とする請求項 9 記載の測位装置。

【請求項 11】 前記測位手段により計測された自己位置を表示する表示手段を備え、前記制御手段は、前記表

示手段に自己位置の位置変化が反映される変化度合に対応し、前記位置情報の受信対象となる測位衛星の数を制御することを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の測位装置。

【請求項 12】 前記測位衛星を選択する選択手段と、この選択手段により選択された複数の測位衛星を記憶する記憶手段とを備え、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶されている複数の測位衛星を前記受信手段による前記位置情報の受信対象として設定することを特徴とする請求項 9 記載の測位装置。

【請求項 13】 測位衛星から送られてくる位置情報を受信する受信手段と、

この受信手段に電力を供給する二次電源の消耗度合を検出する検出手段と、

この検出手段により検出された二次電源の消耗度合に対応して前記受信手段による位置情報の受信間隔を短くする制御手段とを備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項 14】 測位衛星から送られてくる位置情報を受信する受信手段と、

この受信手段による前記位置情報の受信終了後に、前記受信手段の電源を直ちに遮断する遮断手段とを備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項 15】 前記受信手段が位置情報の受信を終了してから所定時間内に位置情報の受信を再開したとき、当該受信の終了時点から一定時間、前記遮断手段による電源の遮断を保留させる制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 14 記載の受信装置。

【請求項 16】 複数の測位衛星から送られてくる複数の位置情報を受信する受信手段と、

この受信手段により受信された複数の位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、

前記複数の測位衛星から送られてくる衛星時間の補正に要する閏秒の計算データを記憶記憶手段とを備えたことを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、GPS 衛星から送られてくる位置情報を用いて自己位置を計測する測位装置、及びかかる測位装置に用いて好適な受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、GPS による位置計測に用いる測位装置では、複数の GPS 衛星から送られるエフェメリス、アルマナック等の航法信号すなわち測位情報を受信することにより、自己位置が計測可能となる。なお、エフェメリスは送信元の衛星自身の軌道情報や時計の補正情報などのデータであり、アルマナックは全ての衛星の概略軌道に関するデータである。ここで、各測位衛星からの送信データを受信するためには、各衛星からのデータの送信タイミングに受信タイミングを同期させる、つ

まり衛星を捕捉する必要があるが、前記送信タイミングは、GPS衛星や測位装置が常に移動していることから常に変化している。このため、例えばGPSを用いたカーナビゲーション装置では、いったん捕捉した衛星に追従して常時受信タイミングを同期させ、継続した計測動作を行うようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、小型の電池を電源として動作する携帯性を備えた例えば腕時計型の測位装置において、カーナビゲーション装置と同様の計測動作、例えば前述の継続した計測動作を行わせていたのでは、電池の寿命が短くなり、またそれを補うため電池の容量を大きくすると測位装置の大型化を招き携帯性が損なわれるという問題があった。

【0004】本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる測位装置及び受信装置を手提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明の測位装置にあつては、主として、測位衛星から送られてくる位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、この測位手段により計測された自己位置を表示する表示手段と、前記測位手段による自己位置の計測間隔を、前記表示手段に自己位置の位置変化が反映される変化度合の大きさに対応して短くする制御手段とを備えたものとした。かかる構成においては、測位結果が表示手段の表示に反映されない状態下における測位手段の無駄な測位動作をなくすることができる。

【0006】さらに前記位置情報を受信する受信手段と、この受信手段により受信された位置情報に基づく前記測位手段による自己位置の計測が行われていない時、前記受信手段の電源を遮断する遮断手段とを備えたものでは、自己位置の計測が行われていない時には、測位衛星から送られてくる位置情報を受信することだけに要する無駄な電力消費が削減できる。

【0007】また、他の測位装置にあつては、主として、複数の測位衛星から送られてくる複数の位置情報を受信する受信手段と、この受信手段により受信された複数の位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、前記受信手段による前記位置情報の受信対象となる測位衛星の数を制御する制御手段とを備えたものとした。かかる構成においては、測位手段による自己位置の計測時に捕捉する測位衛星の数を一定数にとどめることにより、それ以外の測位衛星の捕捉に要する時間、すなわち自己位置の計測時における受信手段の消費電力が削減できる。

【0008】また、本発明の受信装置にあつては、測位衛星から送られてくる位置情報を受信する受信手段と、この受信手段に電力を供給する二次電源の消耗度合を検

出する検出手段と、この検出手段により検出された二次電源の消耗度合に対応して前記受信手段による位置情報の受信間隔を短くする制御手段とを備えたものとした。かかる構成においては、電池の残量に応じて受信手段の動作に伴う負荷を軽減することができる。

【0009】また、他の受信装置にあつては、測位衛星から送られた位置情報を受信する受信手段と、この受信手段による前記位置情報の受信終了後に、前記受信手段の電源を直ちに遮断する遮断手段とを備えたものとした。かかる構成においては、受信手段が位置情報の受信を終了すると受信手段の電源が直ちに遮断され、消費電力が削減できる。

【0010】また、他の受信装置にあつては、複数の測位衛星から送られてくる複数の位置情報を受信する受信手段と、この受信手段により受信された複数の位置情報に基づき自己位置を計測する測位手段と、前記複数の測位衛星から送られてくる衛星時間の補正に要する閏秒の計算データを記憶記憶手段とを備えたものとした。かかる構成においては、受信手段により閏秒の計算データを受信する必要がなく、閏秒の計算データの受信に要する受信手段の消費電力が削減できる。

【0011】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）

【0012】以下、本発明の一実施の形態を図にしたがって説明する。図1は、本発明に係る測位装置1を示すブロック図である。なお、本実施の形態において測位装置1には、電池を電源とする腕時計型のものを想定している。

【0013】この測位装置1において、GPSアンテナ2は、GPS衛星からのL1帯の電波を受信しGPS処理部3に送る。GPS処理部3は、RF、A/D、データレジスタ、カウンタ、デコーダ、及びそれらの制御を行うCPU、ROM及びRAM等により構成され、受信電波を増幅・復調した後、エフェメリス情報やアルマナック情報といった衛星データの解釈を行い、解釈したデータに基づき自己位置を計算つまり位置計測を行う。なお、エフェメリス情報は後述するRAM7又は衛星データ記憶部10に、また、アルマナック情報は衛星データ記憶部10に、それぞれ事前に記憶されている場合もある。GPS処理部3による計測結果は、測位装置1全体を制御するCPU4へ送られた後、表示回路5に設けられているLCD等の小型の表示器に表示される。この表示器はドットマトリックス形式であつて、1又は複数のドットによって出発地A、目的地B、経路C、現在地D等を表すナビゲーション画面（図4、図5参照）の表示が可能となっている。なお、計測が行われていないとき前記表示器には、図外の時計部からCPU4へ送られた現在時刻等が表示される。

【0014】また、GPS処理部3及びCPU4への電力供給は、電源を含む電源回路6によって行われてい

る。CPU4は、RAM7をワーキングメモリとして使用しつつ、ROM8に格納されているプログラムに基づき動作し、GPS処理部3及び電源回路6をはじめとした各部を制御する。なお、前記RAM7には図2に示すように、CPU4の後述する制御に際して前回の測位時刻データaと測位間隔データbとを記憶するためのメモリエリア7aが確保されている。またCPU4には、ユーザーが測位装置1の操作を行うための複数のスイッチが接続されたスイッチ入力部9と、衛星データ記憶部10、地図データ記憶部11、方位検出部12、高度検出部13が接続されている。衛星データ記憶部10は、GPS処理部3が必要に応じて読み出したり或いは更新したりする前記衛星データを保存するためのEEPROM等の不揮発性メモリであり、地図データ記憶部11は、地図データや測位系データ等の変更されないデータが格納されたROMである。また、方位検出部12は方位検出用のセンサ、及びその検出信号の処理回路から構成され、同様に高度検出部13は高度検出用のセンサ、及びその検出信号の処理回路から構成されている。

【0015】次に、以上の構成からなる測位装置1において、予め用意されたGPSモードが選択されたときの動作を図3のフローチャートに従って説明する。すなわち、GPSモードが選択されると、GPS処理部3により自己位置を計測し、その結果（現在地）をユーザーに知らせるナビゲーション画面を、前回GPSモードが終了した時点で設定されていた表示縮尺で前記表示器に表示する（ステップSA1）。図4は、前記ナビゲーション画面の一例であって、出発地Aと目的地Bとが一画面上に収まるような表示縮尺を有し、出発地Aと目的地B、双方をつなぐ経路Cを表示するとともに、その経路C上に現在地Dが表示されている。また、かかる測位処理時には、その時点の時刻を前回測位時刻データaとしてRAM7に保存する。そして、かかる測位処理が終了すると、次に、地図データに基づき計算された、ある2地点間、例えば出発地Aと目的地Bとの間の計算距離と、それに対応する表示画面上のドット数とに基づき、その時点における表示画面の分解能（G）を算出する（ステップSA2）。この分解能（G）は1ドットにより表示可能な距離、つまり現在地が移動したときそれが表示画面上に反映されるのに必要な最低移動距離を示すものである。例えば図4の画面で出発地Aと目的地Bとの間の計算距離が12Kmであった場合には、画面上で出発地Aから目的地Bまでが12ドットであるため、分解能（G）は1Kmとなる。

【0016】続くステップSA3では、前記分解能（G）と、予め設定されている歩行速度（S）とに基づき測位間隔（T）を算出し、これを測位間隔データbとしてRAM7に記憶する。測位間隔（T）は、設定されている歩行速度でユーザーが移動しているとき、それが表示画面上に反映されるのに最低必要な時間に、誤差分

（α）を加えた概略時間であって、上記例で、歩行速度（S）が100m/minであった場合には10分程度となる。しかる後、RAM7に記憶されている前回測位時刻と現在時刻から示される前回の測位からの経過時間が、前記測位間隔（T）以上となったか否かを判断する（ステップSA4）。ここで、測位間隔以上であれば新たに計測処理を行った後（ステップSA5）、また測位間隔以上でなければ、そのままステップSA6へ進む。引き続き、表示縮尺の変更があった否かを判別し（ステップSA7）、変更がなければステップSA4へ戻り、表示縮尺の変更があった場合には、ステップSA2へ戻って前記測位間隔（T）を再計算する。

【0017】例えば、表示画面の縮尺が、図4の縮尺から、図5に示したように現在地Dと目的地Bとを同一画面上で表示する縮尺に変更された場合には、分解能

（G）が250mとなるため、前記測位間隔（T）は3分程度となり、これがRAM7に記憶される。つまり更新設定される。そして、それ以後においては、その時間毎に新たな測位を行い、またその間に表示縮尺の変更があれば、測位間隔（T）を再計算し、GPSモードが終了されるまで、前述したステップSA2移行の処理を繰り返す。

【0018】これにより、GPS処理部3の測位結果が表示画面上に反映されないと予想できる状態下では、GPS処理部3の無駄な測位動作をなくすることができる。よって、電池寿命が長くなると同時に、測位装置1の小型化が容易である。なお、本実施の形態では、測位間隔を表示画面の分解能と、予め設定された歩行速度とに基づいて決める場合を示したが、分解能が高くなると、その分だけユーザーの移動（位置変化）が画面上に反映される。したがって、分解能が低いときには測位間隔を長くし、逆に分解能が高いときには測位間隔を短くするように、表示画面の分解能のみに基づいて、段階的又は無段階的に測位間隔を変化させるようにしても前記効果が得られる。

【0019】（第2の実施の形態）次に、本発明にかかる第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、前述したROM8に、図6に示すような、互に対応する複数段階の画面縮尺cと測位間隔bとからなる測位間隔設定テーブルT1を構成するデータが予め格納されたものである。ここで、本実施の形態における画面縮尺cは、表示画面の横幅に対応する距離であって、かかる距離が短くなるにしたがって、測位間隔が短くなるように設定されている。

【0020】以下、かかる構成からなる本実施の形態において、ユーザーによりGPSモードが選択されたときの動作を図7のフローチャートに示した動作を行う。すなわち、GPSモードが選択されると、いったん自己位置を計測する測位処理を行い（ステップSB1）、その

結果（現在地）をユーザーに知らせるナビゲーション画面を、前回GPSモードが終了した時点で設定されていた表示縮尺で表示器に表示する。次に、その時点の表示画面の縮尺に対応する測位間隔を前記制御テーブルT1から読み出し（ステップSB2）、その測位間隔を設定時間（T）としてRAM7に記憶する（ステップSB3）。この後、RAM7に記憶してある設定時間毎（ステップSB4でYES）に前記計測処理を行い（ステップSB5）、その間に表示縮尺の変更があれば（ステップSB6でYES）、変更後の縮尺に対応する測位間隔を新たに設定する動作を繰り返す。

【0021】したがって、図示しないが、表示画面の横幅に対応する実際距離が長くなるにつれて、つまりユーザーの移動（位置変化）が画面上に反映されにくくなるに従い測位間隔が長くなることから、ユーザーの移動（位置変化）が画面上に反映されない状態下でのGPS処理部3の無駄な測位動作をなくすることができる。よって、電池寿命が長くなると同時に、測位装置1の小型化が容易である。なお、本実施の形態では、表示画面の縮尺が段階的に設定する構成を想定したが、縮尺が無段階的に設定可能な構成の場合には、縮尺の変化率に応じて測位間隔を変化させればよい。ここで、表示画面の縮尺と第1の実施の形態で述べた分解能とは、不可分であり互いに同等の関係にあることから、表示画面の面積が、前記表示部に表示可能な最大面積である場合については、結果的に、第1の実施の形態で既述した、分解能のみに基づき段階的又は無段階的に測位間隔を変化させるものと同一の効果が得られる。

【0022】（第3の実施の形態）次に、本発明にかかる第3の実施の形態について説明する。すなわち、本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、前述したROM8に、図8に示したような、互に対応する複数段階の残距離dと測位間隔bとからなる測位間隔設定テーブルT2を構成するデータが予め格納されたものである。また、前記複数段階の残距離dと測位間隔bとは、残距離dが小さくなるにしたがって測位間隔も短くなるように設定されている。

【0023】そして、かかる構成からなる本実施の形態においては、ユーザーによりGPSモードが選択されたときには、いったん自己位置を計測する測位処理を行い、その結果（現在地）をユーザーに知らせるナビゲーション画面を表示器に表示し、次に、現在地及び目的地の位置情報（緯度／経度）に基づき、現在地から目的地までの距離すなわち残距離を演算し、演算結果に対応する測位間隔bを測位間隔設定テーブルT2から呼び出すとともに前記RAM7に記憶し、次回までの測位間隔として設定する。そして、測位処理が行われる毎に、同様に次回までの測位間隔を再設定する処理を繰り返す。これにより、例えば毎回の測位処理に際し、前記ナビゲーション画面に現在地をプロットしている場合には、例え

ば図9（a）～（c）に示すように、現在地Dが目的地Aから遠い場合（a）には、目的地までの誘導にさほど役立たない細かな軌跡は表示せずに、目的地への大体的方向と距離だけを表示することとなる。

【0024】つまり目的地までの距離が遠い場合には、GPS処理部3の測位動作回数を必要最小限に抑えることができる。よって、あまり役に立たない測位動作をなくことができ、電池寿命が長くなると同時に、測位装置の小型化が容易となる。また、現在地Dが目的地Aに近づくにつれて細かな位置情報が自動的に得られ、その結果、細かな軌跡表示が行われる。このため、目的地までの到達度も把握しやすくなり、使い勝手もよい。なお、前述した動作と並行して、図9（d）に示したように、目的地Aまでの距離が所定距離以内になったら、その時点で自動的に表示画面の縮尺を大きく切り替えるようにしたり、或いは目的地Aに近づくにつれて、段階的又は無段階的に縮尺を大きくしたりしてもよい。その場合には、画面が見やすくなる。

【0025】（第4の実施の形態）次に、本発明にかかる第4の実施の形態について説明する。すなわち、本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、前述したROM8に、図10のフローチャートに示した動作を行わせるプログラムが格納されたものである。

【0026】すなわち、図10は、ユーザーによりGPSモードが選択されている状態での動作を示したものであって、かかる状態にあるときには、直前に行われた測位処理によって取得した現在地の位置情報（緯度／経度）に基づき目的地までの到達率Pを算出する（ステップSC1）。この到達率Pは、出発地から現在地までの距離nが出発地から目的地までの距離mに占める割合であって、目的地に達した時点、つまり現在地が目的地と一致した時点の到達率Pは“1”となる（図11のa参照）。次に、この到達率Pに基づき測位間隔を所定の式から算出し、その結果をRAM7に記憶し設定時間とする（ステップSC2）。ここで本実施の形態で用いる式は「 $1/P$ （秒）」であって、目的地から遠く到達率Pが低いときには長時間、例えば到達率Pが1%の時は100秒となり、目的地に近づくにつれ測位間隔が短時間となる（図11のb参照）。つまり目的地到達時が最短であって1秒となる。

【0027】続いて、前記到達率Pをそのまま表示画面の縮尺倍率としてRAM7に記憶した後（ステップSC3）、前回の測位処理からの経過時間がRAM7に記憶してある設定時間に達していなければ（ステップSC4でNO）、そのままステップSC1へ戻る。やがて、設定時間に達したときには（ステップSC4でYES）、新たに測位処理を行うとともに（ステップSC5）、表示画面をステップSC3で記憶した縮尺倍率の表示に書き換える（ステップSC6）。これにより、現在地を中

心とした周囲域が順次拡大表示される(図11のc参照)。しかる後、ステップSC1へ戻り、前述した処理を繰り返す。

【0028】したがって、本実施の形態においても、第4の実施の形態と同様に、目的地までの距離が遠い場合には、GPS処理部3の測位動作回数を必要最小限に抑えることができる。よって、あまり役に立たない測位動作をなくすことができ、電池寿命が長くなると同時に、測位装置の小型化が容易となる。また、目的地に近づくにつれて細かな軌跡表示も可能となるため、軌跡表示を行えば到達度が把握しやすくなる。しかも目的地までの距離に比例して自動的に表示画面の縮尺を大きくするため画面が見やすくなる。

【0029】なお、目的地付近では表示画面の縮尺の如何によっては、その画面が見やすくなる一方で、目的地への到達度の把握が逆にしづらくなる場合が予想されるが、以下のような表示制御を行うことにより、そのような場合であっても目的地への到達度を明確に示すことができる。すなわち、図12に示すように、目的地に近づくに従ってドットの階調や色等の表示形態を変化させれば、目的地への到達度をより明確に示すことができる。

【0030】(第5の実施の形態)次に、本発明にかかる第5の実施の形態について説明する。すなわち、本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、前述したROM8に、図13に示したように、互いに対応する複数段階の移動速度 e と測位間隔 b とからなる測位間隔設定テーブルT3を構成するデータが予め格納されたものである。また、前記複数段階の移動速度 e と測位間隔 b とは、移動速度が増すにしたがって測位間隔が短くなるように設定されている。

【0031】以下、かかる構成からなる本実施の形態において、ユーザーによりGPSモードが選択されたときの動作を図14のフローチャートに従って説明する。すなわち、GPSモードが選択されると、まず測位間隔を初期値である60秒に設定した後(ステップSD1)、自己位置を計測する測位処理を行い(ステップSD2)、その結果(現在地)をユーザーに知らせるナビゲーション画面を前記表示器に表示し、かつこのときの測位時刻をRAM7に記憶する。なお、この後RAM7には、常に直前4回の測位時刻を更新しながら記憶する。引き続き、現在地及び過去の3回の測位点の間の3区間における移動距離の平均を各測位点の位置情報(緯度/経度)から求め、その平均移動距離と、RAM7に記憶してある測位時刻に基づき直近の移動速度(平均移動速度)を算出する(ステップSD3)。さらに、算出した移動速度に応じた測位間隔を前記測位間隔設定テーブルT3から取得するとともに、それをRAM7に記憶して、次の測位開始までのインターバルとして設定した後(ステップSD4)、ステップSD2へ戻り、前述した処理を繰り返す。

【0032】これにより、移動速度が遅く、一定時間間隔で位置計測を行っても計測結果にあまり差がないような状態、つまり極端な場合は前回と同一となる状態(停止した状態)では、計測が行われなくなる。したがって、GPS処理部3の無駄な測位動作をなくすことができる。よって、電池寿命が長くなると同時に、測位装置の小型化が容易である。また、第3及び第4の実施の形態と比較すると、現在地がどのような地点であってもGPS処理部3の無駄な測位動作をなくすことができるという利点がある。なお、かかる点は第1及び第2の実施の形態についても同様である。

【0033】(第6の実施の形態)次に、本発明にかかる第6の実施の形態について説明する。すなわち、本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、CPU4によって電源回路6に含まれる電池の電圧確認が可能で、かつ前述したROM8に、CPU4に以下の動作を行わせるためのプログラムが格納されたものである。

【0034】図15は、測位装置において、自己位置の計測動作を間欠的に行う自動測位モードが設定されているときのCPU4による測位制御手順を示すフローチャートである。以下説明すると、測位に際してCPU4は、まずウォームアップのための一定時間だけ待機状態を経た後(ステップSE1でYES)、電源回路6からGPS処理部3への通電を開始する(ステップSE2)。これに伴い、GPS処理部3が衛星の捕捉を開始するとともに自己位置を計測しその結果がCPU4へ送られる。次に、CPU4は、電源回路6を通じて電池電圧を確認し、それが予め決められている一定電圧以上であるか否かを判別する(ステップSE4)。ここで、一定電圧未満であれば、予め用意されている2種類の時間から短い方を次回待機時間として設定した後(ステップSE5)、また一定電圧以上未満であれば、前記2種類の時間から長い方を次回待機時間として設定した後(ステップSE6)、GPS処理部3への通電を停止し(ステップSE7)、処理を終了する。

【0035】したがって、電池電圧が一定電圧未満となる電池の寿命末期には、電池の負荷が軽減されるため、その結果、電池寿命を長期化するとともに、測位装置の小型化が容易となる。なお、本実施の形態においては、電池電圧を一定電圧の状態を一定電圧以上か、一定電圧未満かによって待機時間を長短の2種類に制御させたが、さらに電池電圧を多数段階又は連続的に確認し、それに応じて待機時間を多数段階又は連続的に制御するようにしてもよい。その場合には、電池の寿命末期以前においても電池の残量に応じて負荷を軽減することができ、都合がよい。

【0036】また、図16は、本実施の形態において、ユーザーによるスイッチ操作に伴う、手動測位モードが設定された際のCPU4による制御手順を示すフローチャ

ャートである。すなわち、かかる測位モードにおいてCPU4は、まずGPS処理部3への通電を開始する(ステップSE1)。これに伴い、GPS処理部3が衛星の捕捉を開始するとともに自己位置を計測しその結果がCPU4へ送られる。次に、CPU4は、前回の測位動作からの経過時間Tを計算し(ステップSF3)、現在時刻をRAM7へ記憶する(ステップSF4)。引き続き、前記経過時間Tが、予め決められていた保留時間aよりも大きいかなかを判断し(ステップSF5)、大きければ、GPS処理部3への通電を直ちに停止し(ステップSF6)、処理を終了する。また、前記経過時間Tが保留時間a以下であったときには(ステップSF5でNO)、保留時間aが経過するまでの間は、新たな測位要求を待機し(ステップSF8でNO)、その間に新たな測位要求があったときには(ステップSF7でYES)、ステップSF2へ戻り、GPS処理部3に再び測位を行わせる。一方、保留時間aが経過するまでの間に新たな測位要求がなければ(ステップSF7でNO)、GPS処理部3への通電を停止し(ステップSF6)、処理を終了する。

【0037】これにより、非測位時におけるGPS処理部3の無駄な電力消費をなくすることができる。よって、電池寿命を長期化するとともに、測位装置の小型化が容易となる。一方、測位終了後においても一定の保留時間aについてはGPS処理部3が動作を継続させることから、その間には前回の測位時に捕捉した衛星の追尾を継続でき、次の測位に要する時間が節約できる。よって、一定時間内における再測位時の利便性を確保しつつ、電池寿命を長期化と測位装置の小型化を図ることができる。

【0038】(第7の実施の形態)次に、本発明にかかる第6の実施の形態について説明する。すなわち、本実施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、前述したROM8に、CPU4に以下の動作を行わせるためのプログラムが格納されたものである。

【0039】図17は、測位装置において、ユーザーによるスイッチ操作によって衛星チャンネル設定モードが選択された時の動作を示すフローチャートである。以下説明すると、かかるモードが選択に伴い測位装置は、まず現在地の位置情報(緯度/経度)等を取得する位置計測処理を行う(ステップSG1)。次に、衛星選択を自動により行うかながユーザーによるスイッチ操作で選択させ、ここで「自動」が選択された場合には(ステップSG2でYES)、ステップSG1の測位処理時に捕捉できた衛星の中から、現在地の場所に基づき受信環境に適した衛星、基本的には現在地近辺において最も長時間に亘って捕捉が可能となるような衛星を、所定数選別する(ステップSG3)。なお、本実施の形態では3次元の測位を可能とするため4つを想定している。そして、選別した衛星をRAM7の所定のメモリエリアに記憶し

て設定し(ステップSC4)、処理を終了する。

【0040】また、ステップSG2の判別結果がNOであって、「手動」が選択されたときには、ステップSG1の測位処理時に捕捉できた衛星、及び選択補助情報を前記表示部に表示する(ステップSG5)。前記選択補助情報は、衛星の選択基準となるような選択補助情報であって、例えば、現在地を中心として各衛星がどの方向に位置するのかわかる表示である。かかる表示を選択補助情報とした場合には、ユーザーは、例えば本人自身が測位装置と、ある衛星との間に位置し、その衛星からの電波の受信の妨げとなるような場合には、受信条件の良い他の衛星を選択することができる。引き続き、所望する数(3以上)の任意の衛星の選択作業や、一度選択した衛星の訂正作業をユーザーに行わせるのに必要な選択処理を行った後(ステップSG6)、選択された衛星をRAM7の所定の記憶領域に記憶して設定し(ステップSC4)、処理を終了する。

【0041】そして、本実施の形態の測位装置においては、上記の衛星チャンネル設定モードで使用する衛星が登録された後の測位処理では、図18のフローチャートに示した処理を実行する。すなわち、測位処理を開始すると、まず設定されているGPS衛星をRAM7から呼び出し(ステップSH1)、呼び出した複数のGPS衛星から送られる衛星メッセージのみに基づく測位動作を行い(ステップSH2)、処理を終了する。

【0042】したがって、かかる測位処理においては、捕捉すべき衛星の数が現在地を知るために最低限必要、又は必要だとユーザーが考える数であることから、それ以外の衛星の捕捉に要する時間が削減できる。よって、測位処理にかかる消費電力を削減することにより、電池寿命の長期化と、それに伴う測位装置の小型化が可能となる。しかも、本実施の形態においては、捕捉すべき衛星が、現在地又はユーザーの使用状態等の受信環境に応じて特定されていることから、設定された衛星をより確実に捕捉することができるという利点がある。なお、本実施の形態とは異なり、使用する衛星数だけを設定するものとした場合、測位処理においては、衛星を捕捉する際に設定数の衛星が捕捉できた時点で、他の衛星の捕捉を中止させるような処理を行えばよい。

【0043】また、ここで、測位時に使用する衛星数が多い場合には、測位精度が向上するため、前述した他の実施の形態で示したナビゲーション画面の表示縮尺が大きくなる(分解能が高くなる)にしたがって、又は、現在地が目的地に近づくにしたがって測位時に使用する衛星数を増やすようにしてもよい。その場合は、必要な状態での測位精度を確保しつつ、高い測位精度を要求されない状態での測位時における無駄な電力消費をなくすることができる。

【0044】(第8の実施の形態)次に、本発明にかかる第8の実施の形態について説明する。すなわち、本実

施の形態は、図1と同様の構成を備えた測位装置において、ROM8に、前述した第5の実施の形態において図13に示したものと同一の測位間隔設定テーブルT3と、図19に示すように、互いに対応する所定の捕捉衛星数fと測位間隔bとからなる他の測位間隔設定テーブルT4を構成するデータとが格納されたものである。なお、前記捕捉衛星数fには0~2が設定されており、それらに対応する測位間隔bには、捕捉衛星数が多くなるに従い短い時間が設定されている。またRAM7には、CPU4の後述する動作に際して、図20に示すように前回測位結果データg（緯度/経度）と測位間隔データh（t秒）とを記憶するためのメモリエリア7bが確保されている。

【0045】以下、本実施の形態において、測位装置に現在位置の計測動作を間欠的に行う自動測位モードが設定されているときのCPU4による測位制御手順を図21のフローチャートに従って説明する。すなわち、CPU4は自動測位モードの設定に伴い、ウォームアップのための一定時間だけ待機状態を経た後（ステップS11でYES）、電源回路6からGPS処理部3への通電を開始する（ステップS12）。

【0046】なお、後述するステップS18からステップS11へ遷移してきた場合、ステップS11は、RAM7に記憶されている測位間隔データhに基づく待機時間の経過を判断する。続いて、GPS処理部3による電波の受信及び衛星の捕捉、現在位置の確定といった測位動作が開始され、その結果がCPU4へ送られる（ステップS13）。次に、CPU4は計測に成功したか否かを判別し、成功した場合には（ステップS14でYES）、ステップS13での測位結果と、RAM7に記憶されている前回測位結果データgと、その時点で設定されている待機時間（t秒）とに基づき、ユーザーの移動速度を計算する（ステップS15）。引き続き、計算した移動速度に応じた測位間隔（X）を前記測位間隔設定テーブルT3（図13参照）から取得し、それを新たな測位間隔データhとしRAM7に記憶する。すなわち次の測位開始までの新たな待機時間として設定する（ステップS16）。さらに、ステップS13の測位結果を前回測位結果データgとしてRAM7に記憶し（ステップS17）、GPS処理部3への通電を遮断した後（ステップS18）、ステップS11に戻る。なお、初めて自動測位モードが設定された直後の動作、及び前回位置計測が不能であったときの動作においては、RAM7に前回測位結果データgが記憶されていないため、前述したステップS15の処理を省略するとともに、ステップS16では、予め決められている所定の時間を新たな待機時間として設定する。

【0047】これにより、第5の実施の形態と同様に、待機時間内におけるユーザーの移動速度が遅く、一定時間間隔で位置計測を行っても計測結果にあまり差がない

ような状態、つまりユーザーの移動（位置変化）が画面上に反映されず、極端な場合は前回と同一となる状態（停止した状態）では、無駄な位置計測動作が行われることがなくなる。よって、電池寿命が長くなると同時に、測位装置の小型化が容易である。

【0048】一方、前述した処理中におけるステップS14の判別結果がNOであって、ステップS13においてGPS処理部3が現在位置を計測できなかったときには、CPU4は、まずその時点でGPS処理部3が捕捉できた衛星の数を取得する（ステップS19）。次に、CPU4は取得した衛星数に応じた測位間隔（X）を前記他の測位間隔設定テーブルT4（図19参照）から取得し、それを新たな測位間隔データhとしRAM7に記憶し、次の測位開始までの待機時間として設定する（ステップS110）。そして、GPS処理部3への通電を遮断した後（ステップS18）、ステップS11に戻る。これにより、現在位置が計測できず、計測動作を待機していた間におけるユーザーの移動速度が判断できなかったとき、例えば、捕捉できた衛星の数が“0”であって現在地の周辺一帯が電波の受信環境が悪いと判断できる場合には、次の位置計測までの待機時間が長く設定され、また、捕捉できた衛星の数が“2”であって現在地周辺の受信環境が極端に悪くはないと判断できる場合には待機時間が短く設定される。

【0049】したがって、例えば受信環境が極端に悪く、ユーザーの移動が画面上で変化しないような状況下において無駄な位置計測動作が行われることがなく、これによっても、電池寿命が長くなると同時に、測位装置の小型化が容易である。しかも、本実施の形態においても第6の実施の形態と同様に、位置計測動作を待機している間にはGPS処理部3への通電を遮断するため、非測位時におけるGPS処理部3の無駄な電力消費をなくすことができ、電池寿命がより長くなる。

【0050】なお、本実施の形態では、3つ以上の衛星が捕捉できないとき、GPS処理部3による位置計測が不能となるものを想定したが、例えば衛星が5つ以上捕捉できないとき位置計測が不能となる（或いは、測位精度が低いとして測位不能として処理する）構成では、他の測位間隔設定テーブルT4の捕捉衛星数fを0~4に設定し、かつそれと対応して測位間隔bの数を増やせばよい。

【0051】また、位置計測が不能であった場合には、その時点で捕捉できた衛星数に基づき次の位置計測までの待機時間を調整するようにしたが、例えば他の測位間隔設定テーブルT4を構成する測位間隔bを、待機時間の可変倍率に代えたとともに、位置計測が不能であった場合には、前回又は最後に行われた位置計測時点で設定されていた待機時間（RAM7の測位間隔データh）が示す時間を、捕捉衛星数に応じた前記可変倍率により変化させ、これにより、次の位置計測までの待機

15 時間を、捕捉衛星数が少ないときには長く、かつ捕捉衛星数が多いときには短くするようにしてもよい。その場合には、それまでのユーザーの移動速度が待機時間に反映させることができる。つまり、現在地の周辺一帯が電波の受信環境が悪い場合でも、それまでのユーザーの移動速度が速く、そうした場所から受信環境が良い場所へ短時間で抜け出す可能性が大きい場合には、待機時間を短くして、早急に現在位置が確認できるようにすることができ、逆にそれまでのユーザーの移動速度が遅く受信環境が悪い場所に長く留まる可能性が大きい場合には、無駄な位置計測動作をより確実になくすることができる。

【0052】また、本実施の形態においては、前述したように、位置計測ができない場合に捕捉できた衛星数が少ないときには、受信環境が悪いため頻繁に測位を行っても意味がないとの考え方にに基づき、次の位置計測までの待機時間を長くし、電池寿命の長期化を図るものを示したが、以下のようにしてもよい。すなわち位置計測ができない場合にあっては、捕捉できた衛星数が少なければ、なおのこと早急に現在位置を知ることが重要であるとの考え方にに基づき、次の位置計測までの待機時間を短くするようにしてもよい。その場合には、前述した移動速度に応じた待機時間の調整により電池寿命の長期化を図りつつ、確かな現在位置をより早くユーザーに知らせることができる。

【0053】また、本実施の形態においては、位置計測ができない場合には、捕捉できた衛星数に応じて待機時間を調整するようにしたが、単に位置計測が可能か否かに基づき待機時間を調整する、例えば位置計測ができなかった場合には直ちに待機時間を長くしたり、或いは短くしたりするようにしてもよい。その場合であっても、電池寿命の長期化等を図ることは可能である。

【0054】(その他の実施の形態)次に、本発明にかかる前述した以外の実施の形態について説明する。すなわち前述した実施の形態と同様に、電池寿命の長期化と、それに伴う測位装置の小型化を可能とするものとして、例えば、以下のようなものもある。

【0055】すなわち、図1に示したと同様の構成を備えた測位装置において、表示縮尺が所定の大きさの縮尺(分解能が所定の高さの分解能)となったり、或いは目的地までの所定の距離まで近づいたら、前述した方位検出部12や高度検出部13によって絶対方位や絶対高度を計測し、ナビゲーション画面にとともに表示する動作を行わせる。これにより、必要な状態での測位精度を確保しつつ、高い測位精度を要求されない状態での測位時における無駄な電力消費をなくすることができる。

【0056】また、図1に示したと同様の構成を備えた測位装置において、前記衛星データ記憶部10等に、測位時にGPS衛星から送られてくる衛星時間の補正に要する閏秒の計算データを予め記憶しておき、その計算データを使用して時刻補正を行い現在時刻を簡易に決定す

る処理を行わせる。これにより、GPS衛星から12.5分周期で送られてくるアルマナック情報を受信し、その含まれる閏秒のデータを使用する場合のような、測位と直接は無関係である電波の受信動作を前記GPS処理部3に行わせる必要がなくなる。したがって、それに要する無駄な電力消費をなくすることができる。なお、かかる実施の形態において、閏秒は不定期に変更があるため、使用中に閏秒の計算データが確定した場合には、前記衛星データ記憶部10等の記憶データを確定した計算データに更新する構成とすれば、測位精度を維持することが可能となる。

【0057】また、以上説明した全ての実施の形態については、それらを単独で実施するだけでなく必要に応じて選択的に併用することにより、より顕著な効果を得ることができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明の測位装置においては、測位結果が表示手段の表示に反映されない状態下における測位手段の無駄な測位動作をなくすることができるようにした。よって、使用時における測位装置の消費電力を削減することにより、電池を電源とした場合における電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる。さらに、測位手段による自己位置の計測が行われていない時、位置情報を受信する受信手段の電源を遮断する遮断手段とを備えたものでは、自己位置の計測が行われていない時には、測位衛星から送られてくる位置情報を受信することだけに要する無駄な電力消費が削減できるため、より効果的に電池寿命の長期化、及び装置の小型化を図ることができる。

【0059】また、他の測位装置においては、測位手段による自己位置の計測時に捕捉する測位衛星の数を一定数にとどめることにより、自己位置の計測時における受信手段の消費電力が削減できるようにした。よって、電池を電源とした場合における電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる。

【0060】また、本発明の受信装置においては、電池の残量に応じて受信手段の動作に伴う負荷を軽減することができるようにした。よって、電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる。

【0061】また、他の受信装置においては、受信手段が位置情報の受信を終了すると受信手段の電源が直ちに遮断され、消費電力が削減できるようにした。よって、電池を電源とした場合における電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる。

【0062】また、他の受信装置においては、受信手段により閏秒の計算データを受信する必要がなく、閏秒の計算データの受信に要する受信手段の消費電力が削減できるようにした。よって、電池を電源とした場合における電池寿命の長期化、及び装置の小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

17

【図1】本発明の一実施の形態に係る測位装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるRAMのメモリエリアを示す概念図である。

【図3】同実施の形態におけるGPSモードでの動作を示すフローチャートである。

【図4】同実施の形態で画面表示されるナビゲーション画面の一例を示す図である。

【図5】図4に対応する異なる縮尺のナビゲーション画面を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における測位間隔設定テーブルを示す概念図である。

【図7】同実施の形態におけるGPSモードでの動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施の形態における測位間隔設定テーブルを示す概念図である。

【図9】同実施の形態で画面表示されるナビゲーション画面の一例を示す図である。

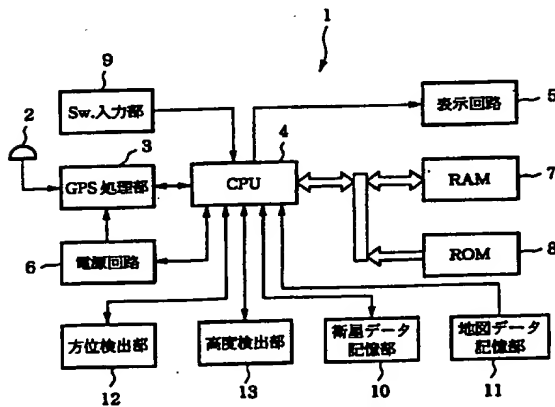
【図10】本発明の第4の実施の形態におけるGPSモードでの動作を示すフローチャートである。

【図11】同GPSモードでの動作を説明する表示画面である。

【図12】同GPSモードにおける他の動作を説明する表示画面である。

【図13】本発明の第5の実施の形態における測位間隔

【図1】



【図6】

画面縮尺(km)	測位間隔(分)
0~0.5	1
0.5~1	2
1~5	10
5~10	20
20~	40

【図8】

残距離(km)	測位間隔(分)
0~5	1
5~10	5
10~15	10
15~20	15
20~	20

18

設定テーブルを示す概念図である。

【図14】同実施の形態におけるGPSモードでの動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第6の実施の形態における自動測位モードでの動作を示すフローチャートである。

【図16】同実施の形態における手動測位モードでの動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第7の実施の形態における衛星チャネル設定モードでの動作を示すフローチャートである。

10

【図18】同実施の形態における測位処理に係る動作を示すフローチャートである。

【図19】本発明の第8の実施の形態における他の測位間隔設定テーブルを示す概念図である。

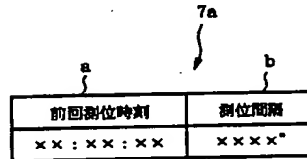
【図20】同実施の形態におけるRAMのメモリエリアを示す概念図である。

【図21】同実施の形態における自動測位モードでの動作を示すフローチャートである。

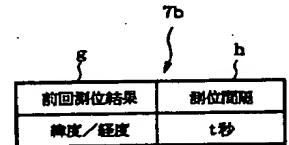
【符号の説明】

- 1 測位装置
- 3 GPS処理部
- 4 CPU
- 5 表示回路
- 7 RAM
- 8 ROM

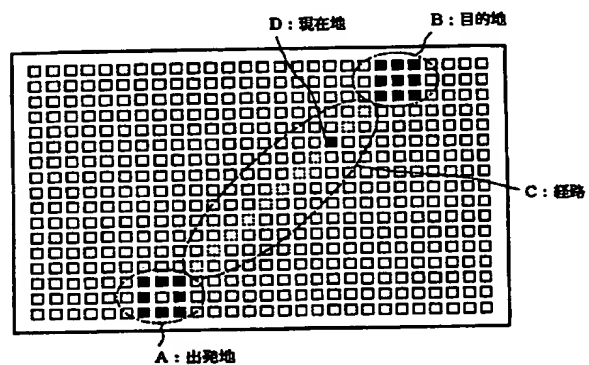
【図2】



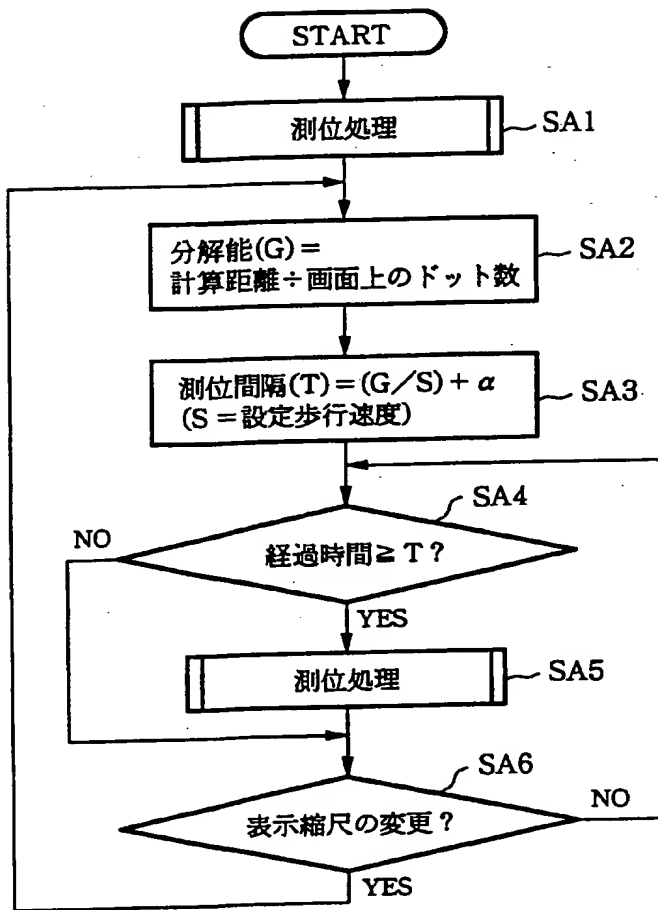
【図20】



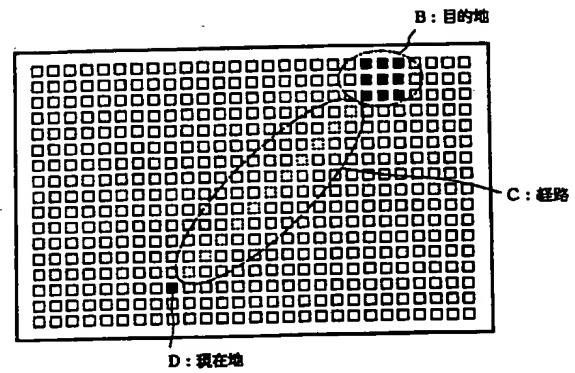
【図4】



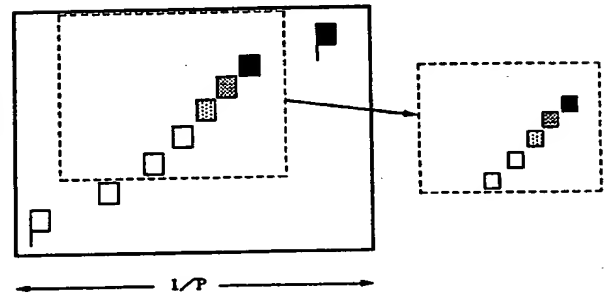
【図 3】



【図 5】

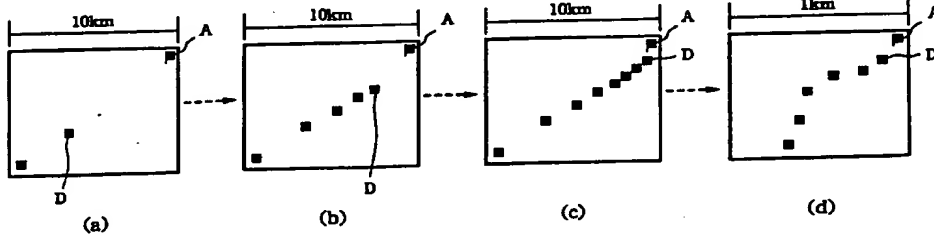


【図 12】



【図 13】

【図 9】

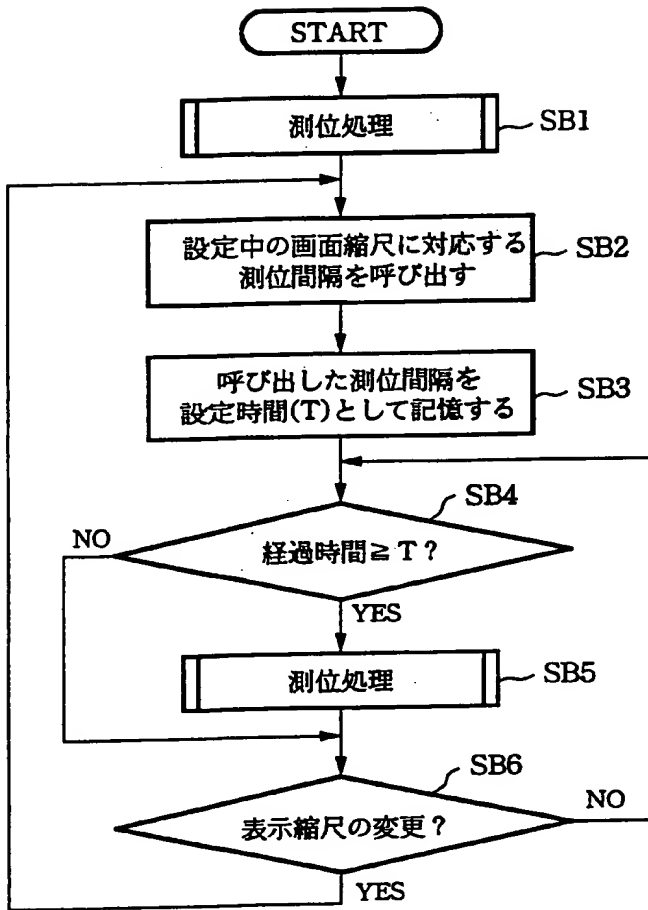


移動速度 (km/h)	測位間隔 (秒)
0 ~ 5	X = 600
5 ~ 10	X = 120
10 ~ 15	X = 60
15 ~ 20	X = 30
20 ~ 25	X = 10
25 ~ 30	X = 6
30 ~	X = 1

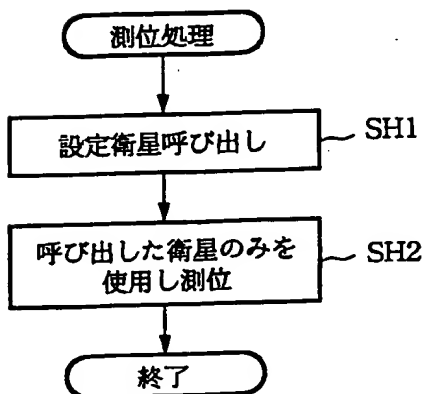
【図 19】

捕捉衛星数	測位間隔 (秒)
0	X = 600
1	X = 300
2	X = 60

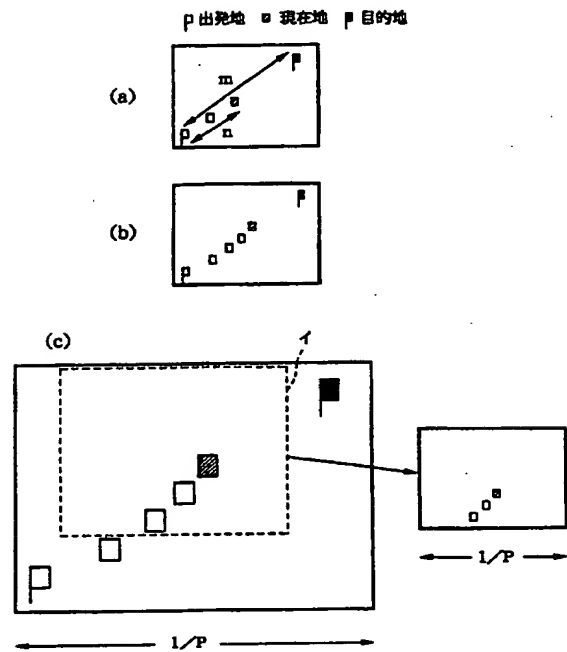
【図7】



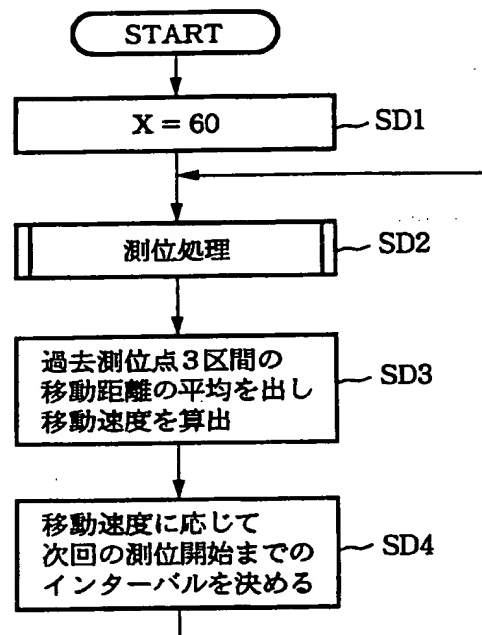
【図18】



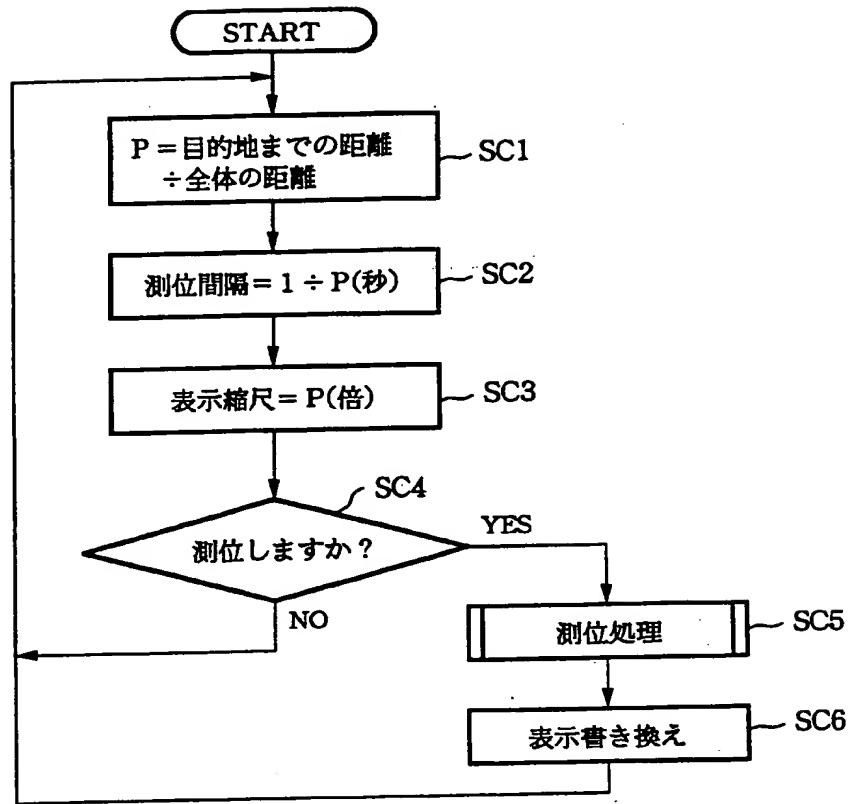
【図11】



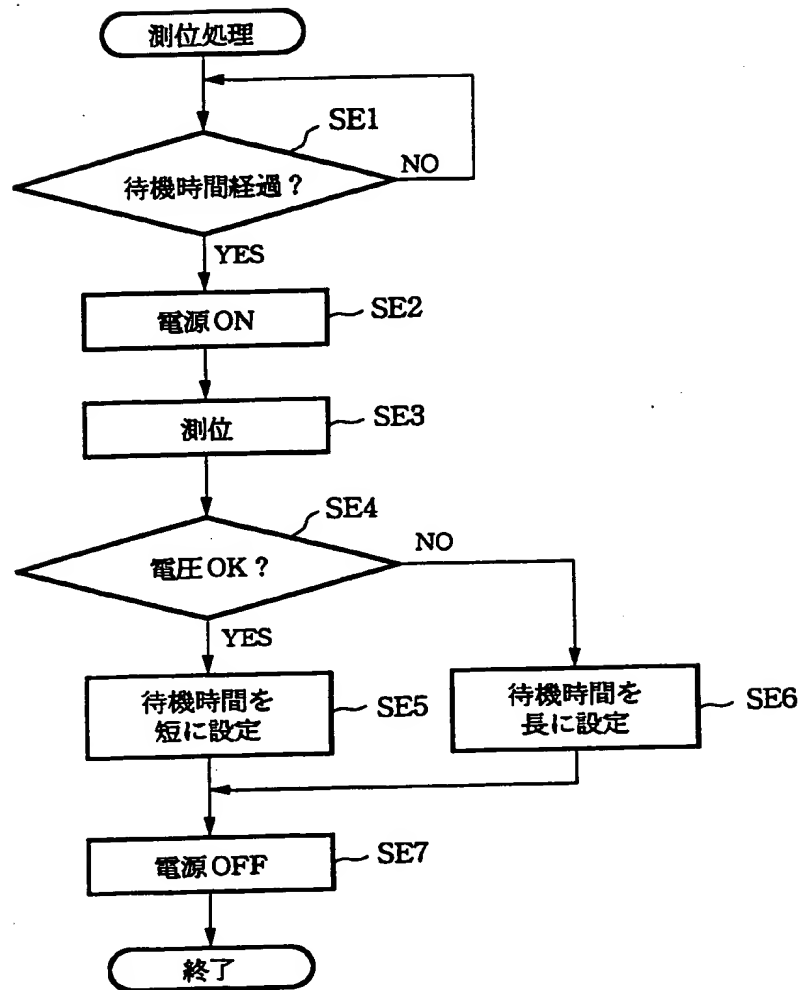
【図14】



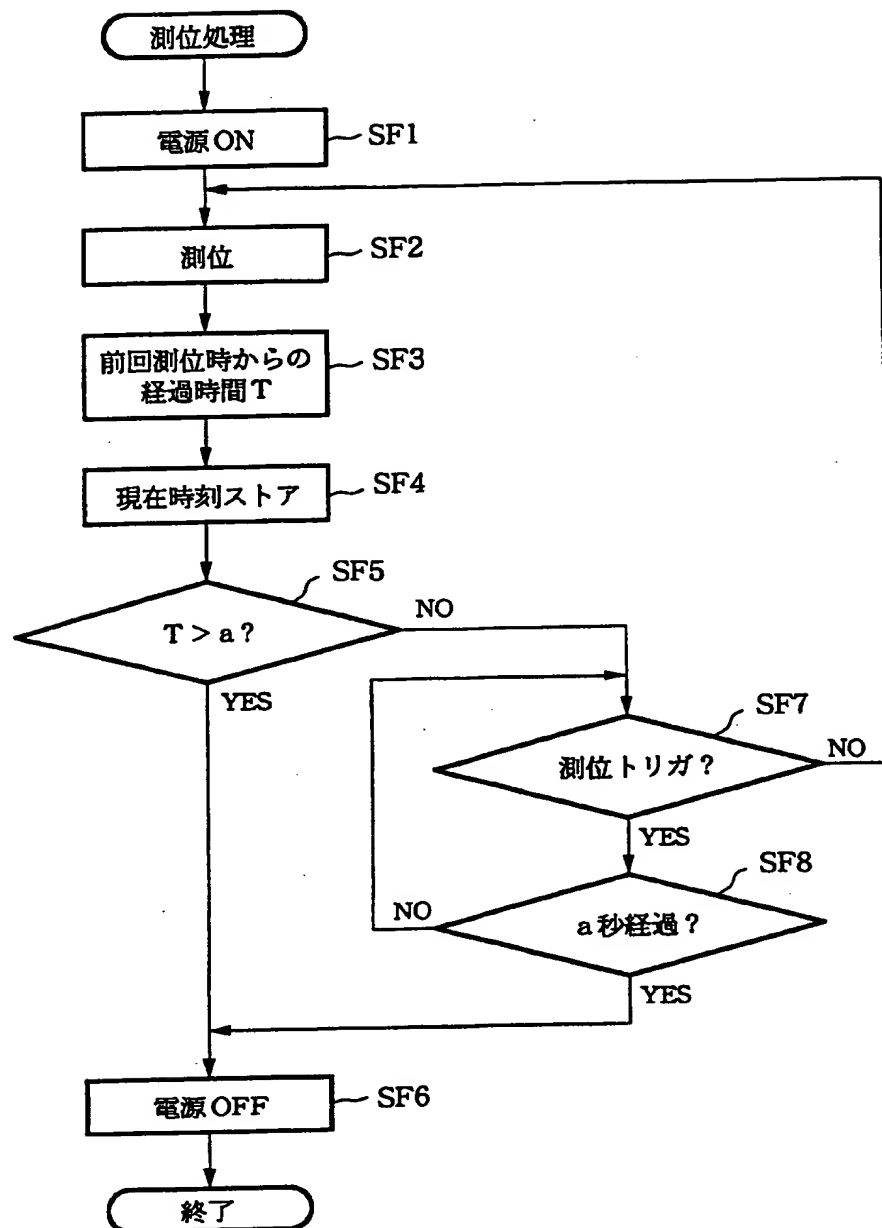
【図10】



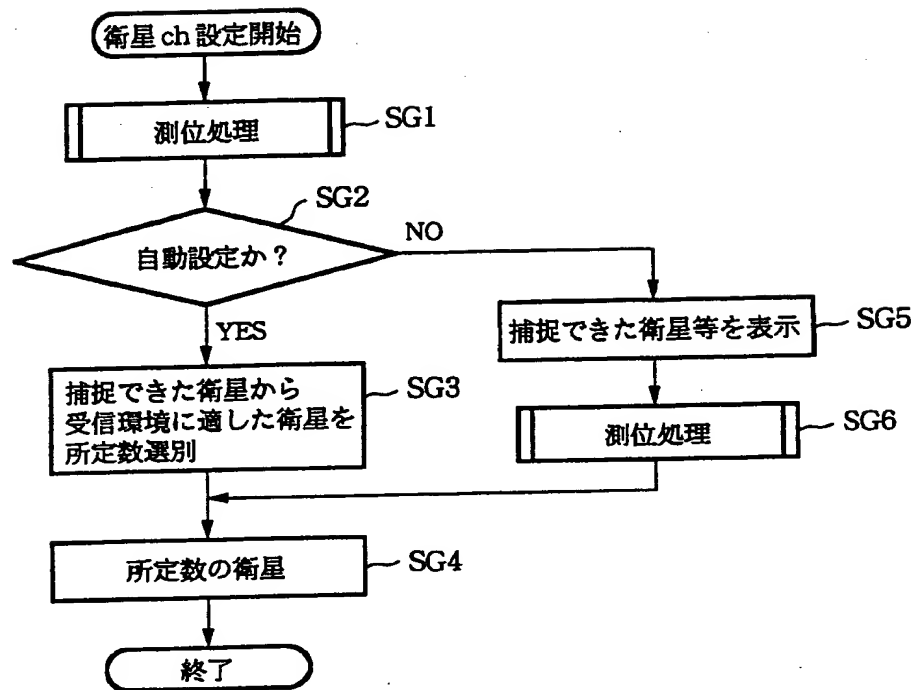
【図 15】



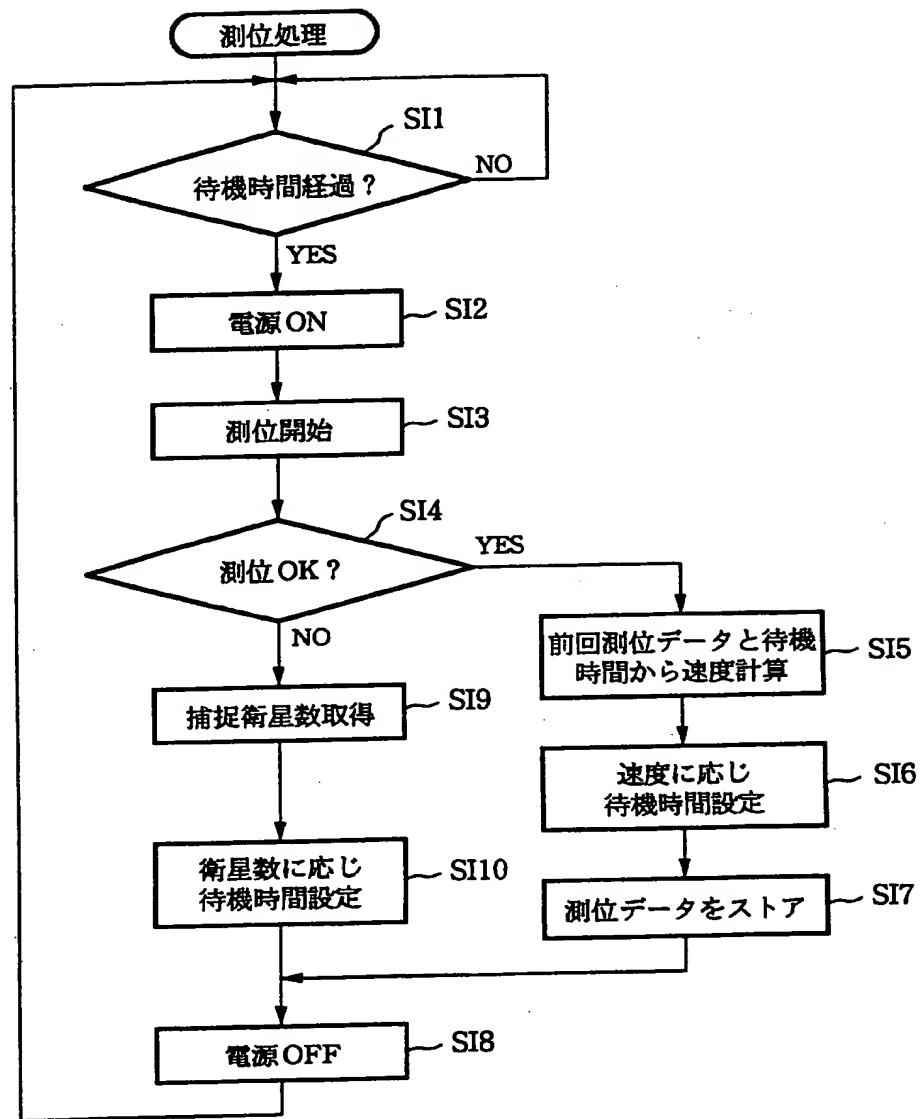
【図 16】



【図 17】



【図21】



フロントページの続き

(72) 発明者 中川 誠
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 青木 信裕
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 牛山 和人
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 吉池 聡
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

Fターム(参考) 2F029 AA07 AB07 AB13 AC02 AC06
AC08 AC09 AC13 AC19
5H180 AA21 BB08 BB15 CC27 FF05
FF23 FF27 FF33 FF35
5J062 AA05 BB01 CC07 HH04